

© М. Н. КАЗАНЦЕВА¹, А. Ю. ХАЙДУКОВА²

¹ИПОС СО РАН, ²Тюменский государственный университет
¹mnkazantseva@yandex.ru, ²anastasia_khidukova@mail.ru

УДК 630*231+907.2

**ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ
В РЕКРЕАЦИОННЫХ СОСНЯКАХ ЗЕЛеноЙ ЗОНЫ г. ТЮМЕНИ**

**NATURAL REGENERATION OF WOODY PLANTS
IN THE RECREATIONAL PINE FORESTS OF GREEN ZONE TYUMEN**

В статье анализируется успешность естественного возобновления древесных растений в сосняках зеленой зоны г. Тюмени. Дана общая характеристика 13 пробных площадей, заложенных в лесах с различной интенсивностью рекреационной нагрузки. В общей сложности на обследованных участках отмечен подрост 10 видов деревьев и древовидных кустарников. В составе подростка помимо аборигенных видов участвуют и виды-интродуценты, используемые в озеленении города и лесопарковых зон. Установлено, что общее количество подростка и характер его распределения по площади слабо зависят от таксационных характеристик древостоя, но в значительной мере определяется степенью рекреационной дигрессии биоценоза. Отрицательно влияет на возобновление древесных растений наличие кустарниковых зарослей и высокое обилие в живом напочвенном покрове дерновинных злаков и осок. Особое внимание в работе уделено оценке успешности возобновления основной лесообразующей породы — сосны обыкновенной. Ее доля в общем составе подростка на разных участках варьирует от 0 до 88%. Показано, что рекреационные сосняки зеленой зоны г. Тюмени в большинстве случаев не обеспечены достаточным количеством соснового подростка.

The article analyzes the success of natural regeneration of woody plants in the pine forests of the green zone of the city of Tyumen. The general characteristic of 13 test areas in the forests with varying intensity recreational load is given. In total, the surveyed areas marked regrowth 10 species of trees and tree shrubs. As part of the regrowth in addition to native species are involved and Exotic species used in landscaping the city and forest parks. It was found that the total amount of undergrowth and the nature of its distribution is weakly dependent on the structural characteristics of the tree stand, but is largely determined by the degree of recreational digression biocenosis. Shrub thickets and high abundance in the live ground cover of tussock grasses and sedges negatively affect the natural regeneration of woody plants. Special attention was paid to evaluation of the success of the resumption of the main tree species — Scots pine. The proportion of pine in the total number of regrowth on different sites varies from 0 to 88%. It is shown that recreational pine forests of green zone Tyumen in most cases not provided with enough pine regrowth.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Рекреационные леса, сосняки, естественное возобновление, подрост.

KEY WORDS. Recreational forests, pine forests, natural regeneration, regrowth.

Раскрытие закономерностей естественного возобновления леса имеет большое теоретическое и практическое значение. По наличию и качеству подроста можно судить о ходе и успешности возобновления, возможности воспроизводства лесных ресурсов естественным путем. Отсутствие подроста ставит под угрозу будущее существование леса и зачастую требует проведения мер содействия естественному возобновлению или создания лесных культур [1].

Лесной биогеоценоз — сложный живой организм, функционирование которого основано на устойчивых связях между всеми его компонентами. Рекреационная деятельность человека разносторонне воздействует на эти связи, приводит к изменению структуры древесного яруса, вызывает перестройки в видовом составе и обилии травянистой растительности, обуславливает гибель самосева и подроста древесных растений, приводит к уплотнению подстилки, что затрудняет водно-воздушный режим почв и препятствует прорастанию семян [2].

Целью нашей работы является оценка успешности естественного возобновления древесных растений в рекреационных сосновых лесах зеленой зоны города Тюмени.

Работы проводились на 13 пробных площадях (ПП) размером (25×25 м); 11 из них расположены в пределах зеленой зоны Тюмени, еще две находятся вдали от города и приняты в качестве контрольных. Учет древесного подроста проводился на 25 учетных площадках 1×1 м, закладываемых через одинаковое расстояние по пяти параллельным трансектам, пересекающим пробную площадь. К подросту относили молодые экземпляры деревьев и древовидных кустарников высотой до 1,5 м. Для каждого экземпляра указывались: высота и состояние по трехбалльной шкале (уд., неуд., погиб).

Древостои на всех участках представлены взрослыми, приспевающими и спелыми насаждениями сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), и имеют близкие значения по большинству таксационных показателей (табл. 1). Помимо сосны в составе древесного яруса часто присутствует береза повислая (*Betula pendula*), реже — осина (*Populus tremula*). На двух опытных площадях отмечен клен ясенелистный — *Acer negundo*.

Таблица 1

Общая характеристика пробных площадей

№ n/n	Тип сосняка	Породный состав	Число стволов шт./га	Средние показатели			
				диаметр ствола, см	диаметр кроны, м	высота ствола, м	ОПП ЖНП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1(к)	Разнотравно-зеленомошный	8С2Б	864	29,4	4,2	23,9	43,2
2(к)	Разнотравно-зеленомошный	9С1Б+ Ос	672	26,9	2,3	24,2	60,8
3	Разнотравно-злаково-малинниковый	10С	576	23,0	3,9	25,3	54,0

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Снытево-малинниковый	9С1Б	640	20,8	3,0	24,5	48,8
5	Разнотравно-малинниковый	6С3Кл 1Ос+Б	688	21,4	4,0	16,9	23,8
6	Разнотравно-осочковый	8С2Б+ Ос	672	24,9	2,5	23,3	40,7
7	Малинниково-разнотравный	7С3Б	468	30,3	3,0	23,6	34,8
8	Осочково-малинниковый	8С2Б	1184	28,3	4,1	23,5	46,3
9	Малинниково-разнотравный	8С2Кл+Б	704	28,3	4,0	23,1	19,1
10	Осочково-разнотравный	8С2Б	656	26,0	2,8	27,2	21,6
11	Разнотравно-осочковый	8С2Б	640	27,7	3,6	24,1	30,9
12	Осочково-разнотравный	8С2Б	768	26,0	3,4	26,3	28,3
13	Разнотравный	9С1Б	720	25,2	3,1	26,8	55,2

Примечание: (к) — контрольные площади; ОПП ЖНП — общее проективное покрытие живым напочвенным покровом.

Опытные площади представлены в основном травяными и малинниковыми типами леса, что является достаточно характерным для пригородных сосняков г. Тюмени [3; 4]. Сосняки на контрольных участках относятся к зеленомошной группе типов леса.

При обследовании пробных площадей нами был отмечен подрост 10 видов деревьев и древовидных кустарников (табл. 2). На опытных участках помимо представителей местной флоры присутствует также подрост видов-интродуцентов, используемых в озеленении города и лесопарковой зоны.

Таблица 2

Представленность подроста разных видов древесных растений на пробных площадях

№	Вид	№.№ Пробных площадей												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
2	Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)	+	+	+		+								
3	Осина обыкновенная (<i>Populus tremula</i>)	+	+	+		+	+		+		+	+		

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4*	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>)				+					+				
5*	Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i>)			+	+	+	+		+	+		+		+
6*	Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i>)			+	+			+	+					
7	Рябина сибирская (<i>Sorbus aucuparia</i>)	+	+				+	+	+		+	+	+	+
8	Черемуха обыкновенная (<i>Prunus padus</i>)	+			+			+	+	+		+		+
9*	Ирга колосистая (<i>Amelanchier spicata</i>)							+						
10	Ива козья (<i>Salix caprea</i>)	+												
Всего видов		6	4	5	5	4	3	5	6	3	3	5	2	4

Примечание: «+» — вид отмечен на пробной площади;
* — виды-интродуценты.

Общее количество подроста древесных растений на разных участках варьирует в широких пределах (табл. 3).

Таблица 3

**Общая характеристика древесного подроста
и стадии рекреационной дигрессии на пробных площадях**

№ п/п	Показатели подроста						Стадия дигрессии
	Количество, тыс. шт./га		Встречаемость, %		Средняя высота, см		
	всего	сосна	всего	сосна	всего	сосна	
1	54,7	32,7	80,0	76,7	118,6	18,2	1
2	8,0	3,3	80,0	46,7	102,7	63,4	1
3	4,7	0,3	26,7	3,3	18,3	35,0	3
4	27,7	23,0	53,3	15,3	96,6	5,2	3
5	46,4	7,6	100	28,0	54,2	49,2	2
6	2,3	-	20,0	-	98,9	-	2
7	21,7	14,0	73,3	33,3	39,6	18,8	2
8	10,0	0,3	43,3	3,3	71,3	7,0	3
9	35,6	-	63,3	-	14,8	-	4
10	5,0	2,0	33,3	6,7	70,0	2,6	4
11	32,0	28,3	80,0	73,3	10,9	7,8	2
12	4,3	3,7	13,3	6,7	13,9	4,6	2
13	3,7	1,7	23,3	6,7	28,2	30,0	2

Примечание: «-» — подрост отсутствует.

Как правило, успешность естественного возобновления находится в зависимости от структурных особенностей фитоценоза. Высокие показатели полноты древостоя, сомкнутости крон и обилия живого напочвенного покрова приводят к угнетению лесовозобновительного процесса за счет сильного конкурентного давления на самосев и подрост со стороны древесной и травянистой растительности. Однако проведенный нами анализ не выявил статистически значимого влияния на количественные характеристики подростка таксационных показателей древостоя и общего проективного покрытия участков живым напочвенным покровом. Мы объясняем это неравномерным размещением растительности рекреационных лесов, расчлененных дорожно-тропиночной сетью. В результате даже в высокополнотных насаждениях всегда присутствуют участки с разреженным древостоем и прогалины, где почвенные условия и степень освещенности вполне пригодны для поселения и развития подростка, в том числе и светолюбивых видов. В силу указанных выше причин размещение древесного подростка в пригородных лесах, как правило, имеет мозаичный характер. Это подтверждается и показателем встречаемости (доля учетных площадок с наличием подростка от их общего количества, в %), значения которого на опытных площадях, за редким исключением, ниже, чем в контроле (табл. 3).

На успешность лесовозобновления значительное влияние оказывает наличие кустарниковых зарослей и характер травянистой растительности. Так, под пологом малины обыкновенной (*Rubus ideaus*), которая присутствует почти на всех опытных участках, подрост практически не встречается. Участие в растительном покрове дерновинных злаков и осок приводит к уплотнению подстилки, затрудняя проникновение в почву влаги и прорастание семян.

Под влиянием рекреационного воздействия лесные биоценозы проходят ряд характерных состояний, что дает возможность выделить отдельные стадии рекреационной дигрессии, отличные друг от друга [5]. Разными авторами предлагались свои шкалы для оценки регрессионных изменений с выделением от трех до семи стадий [6-10]. В своей работе мы использовали шкалу, предложенную Н. С. Казанской [11], которая включает 5 стадий. В основу шкалы положены показатели густоты дорожно-тропиночной сети, состояние лесной подстилки и основных компонентов растительности. Первая стадия означает минимальную степень воздействия, а пятая — практически полную гибель нижних ярусов леса. Среди обследованных нами участков пятой стадии дигрессии не было отмечено ни на одном. Состояние контрольных площадей соответствует первой стадии, а большая часть опытных — второй и третьей (табл. 3).

На рис. 1 показана зависимость успешности естественного возобновления древесных растений от стадии рекреационной дигрессии сосняков. Можно видеть, что общее количество подростка на нарушенных участках снижается по сравнению с контролем. Для сосны отмечается четкая прямая связь между этими показателями. Поведение других видов не столь однозначно. Так, на некоторых участках, достаточно сильно нарушенных, отмечался обильный подрост клена ясенелистного и яблони ягодной. По-видимому, это связано с их более высокой устойчивостью к вытаптыванию и затенению. Жизненное состояние подростка названных видов в большинстве случаев оценивается как удовлетворительное.

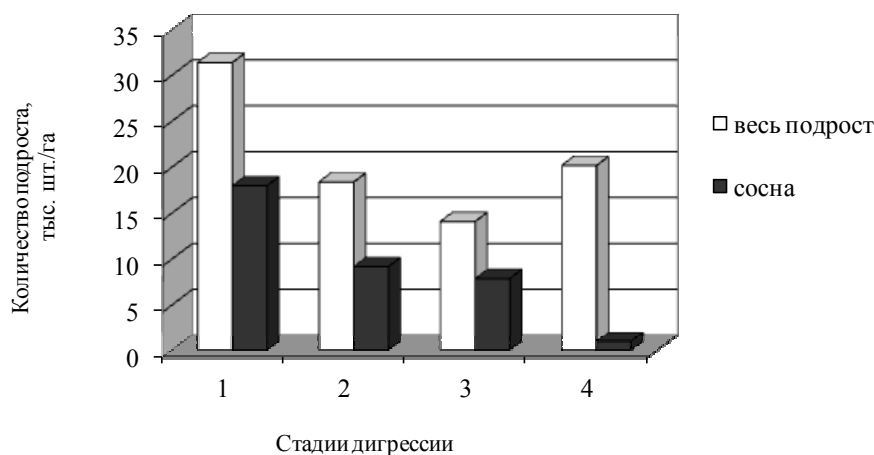


Рис. 1. Среднее количество подроста на пробных площадях в зависимости от стадии рекреационной дигрессии

Особо следует остановиться на возобновлении основной лесобразующей породы — сосны обыкновенной, т. к. от количества и состояния ее молодых поколений зависит не только будущее лесного сообщества как такового, но и сохранение исходной (сосновой) формации. Подрост сосны присутствует на 11 из 13 пробных площадей, но на двух из них (ПП №№ 3 и 8) представлен единичными экземплярами. На остальных участках доля сосны в составе подроста колеблется от 16% (ПП № 5) до 88% (ПП № 11). Средняя высота растений на разных участках находится в диапазоне от 2,6 до 63,4 см. Отсутствие крупного подроста (старших возрастов) — тревожный признак, свидетельствующий о проблемах с преемственностью разных поколений сосны. Тем не менее, большая часть ее подроста на обследованных площадях находится в удовлетворительном состоянии (рис. 2).

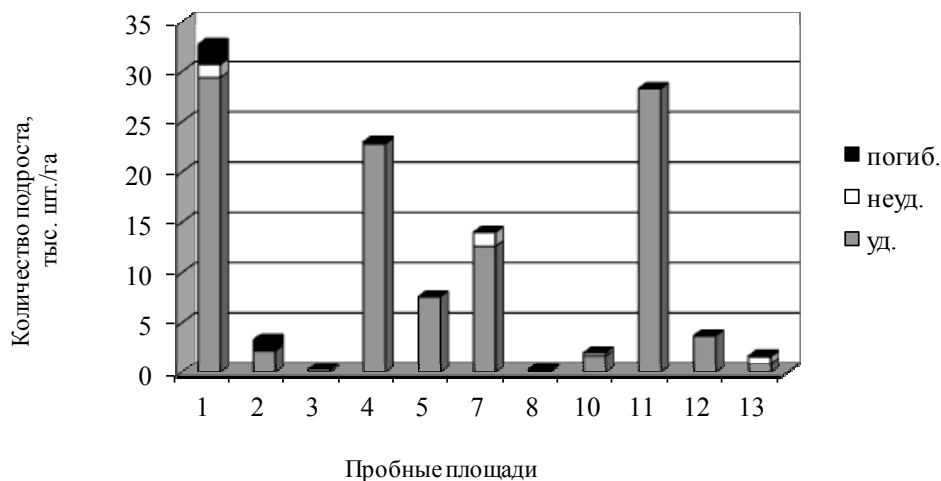


Рис. 2. Распределение подроста сосны на пробных площадях по категориям состояния

Согласно шкале оценки возобновления главных пород под пологом леса для Западной Сибири [12], хорошее возобновление сосны наблюдается только на 5 пробных площадях (ПП №№ 1, 4, 5, 7 и 11). Это менее половины обследованных сосняков. Количество благонадежного соснового подроста здесь достаточно для естественного возобновления леса без смены пород.

Таким образом, на всех обследованных участках в рекреационных сосняках г. Тюмени отмечаются процессы естественного возобновления. В составе подроста присутствуют различные виды древесных и кустарниковых растений, в том числе виды-интродуценты, используемые в озеленении города и лесопарковых зон. Рекреационное воздействие на лесные биоценозы приводит к сокращению общего количества подроста и обуславливает неравномерность его распределения по площади. На успешность возобновления оказывает отрицательное влияние наличие в растительном покрове кустарниковых зарослей, дерновинных злаков и осок. Большая часть обследованных сосняков не обеспечена в достаточном количестве подростом основной лесобразующей породы — сосны обыкновенной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верхунов П. М. Генезис и возрастное строение современных сосновых лесов Сибири // Лесоводственные исследования в лесах Сибири. Вып. 2. Красноярск, 1970. С. 7-58.
2. Полякова Г. А. Рекреация и деградация лесных биогеоценозов // Лесоведение. 1979. № 3. С. 70-80.
3. Казанцева М. Н. Влияние города на состояние и динамику лесных фитоценозов // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2003. Вып. 4. С. 25-32.
4. Хайдукова А. Ю., Казанцева М. Н. Естественное возобновление древесных растений в пригородных сосняках г. Тюмени // Актуальные вопросы лесного комплекса. 2013. № 35. С. 135-138.
5. Генсирук С. А., Нижник М. С., Возняк Р. Р. Рекреационное использование лесов. Киев: Урожай, 1987. 247 с.
6. Репшас Э. А. Оптимизация рекреационного лесопользования (на примере Литвы). М.: Наука, 1994. 240 с.
7. Ковалев Б. И. Оценка степени изменения состояния лесов // Лесное хозяйство. 1999. № 2. С. 45-46.
8. Козобродов А. С. Влияние рекреационных нагрузок на сосновые биогеоценозы зеленой зоны г. Мурманска // Проблемы экологии на Европейском Севере. Архангельск: АЛТИ. 1992. С. 27-30.
9. Тарасов А. И. Рекреационное лесопользование. М.: Агропромиздат, 1986. 175 с.
10. Таран И. В. Рекреационные леса Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1985. 230 с.
11. Казанская Н. С., Ланина В. В., Марфенин Н. Н. Рекреационные леса. М.: Лесная промышленность, 1977. 96 с.
12. Руководство по проведению лесовосстановительных работ в лесах Западной Сибири. М.: Типография ЦБНТИлесхоза, 1985. 71 с.

REFERENCES

1. Verhunov, P. M. Genesis and age structure of modern pine forests of Siberia // Silvicultural Research in the Forests of Siberia. Vol. 2. Krasnoyarsk, 1970. Pp. 7-58.
2. Polyakova, G. A. Recreation and degradation of forest ecosystems // Silviculture. 1979. № 3. Pp. 70-80.

3. Kazantseva, M. N. The influence of the city on the state and dynamics of forest communities // Bulletin of the Ecology, Forestry and Landscape Study. 2003. Vol. 4. Pp. 25-32.
4. Khaidukova, A. Y., Kazantseva, M. N. Natural regeneration of woody plants in suburban forests of Tyumen // Current Issues of the Forest Complex. 2013. № 35. Pp. 135-138.
5. Gensiruk, S. A., Nizhnik, M. S., Wozniak, R. R. Recreational Use of Forests. Kiev: Vintage, 1987. 247 p.
6. Repshas, E. A. Optimization of Recreational Forest Management (by the Example of Lithuania). Moscow: Nauka, 1994 240 p.
7. Kovalev, B. I. Assessment of the degree of change in the state forests // Forestry. 1999. № 2. Pp. 45-46.
8. Kozobrodov, A. S. The impact of recreational pressure on pine biogeocoenoses green zone in Murmansk // Ecological Problems in the European North. Archangelsk: AFTI, 1992. Pp. 27-30.
9. Tarasov, A. I. Recreational Forest. Moscow: Agropromizdat, 1986. 175 p.
10. Taran, I. V. Recreational Forests in Western Siberia. Novosibirsk: Nauka, 1985. 230 p.
11. Kazanskaya, N. S., Lanina, V. V., Marfenin, N. N. Recreational Forest. Moscow: Forestry, 1977. 96 p.
12. Guidelines for Reforestation in the Forests of Western Siberia. Moscow: Tipografiia TsBNTIleskhoza Publ., 1985. 71 p.

Авторы публикации

Мария Николаевна Казанцева — ведущий научный сотрудник ИПОС СО РАН, г. Тюмень, кандидат биологических наук

Анастасия Юрьевна Хайдукова — студентка II курса группы 38Бм139 Тюменского государственного университета магистерской программы «Экологическая генетика»

Authors of the publication

Maria N. Kazantseva — Cand. Biol. Sci., Leading Researcher, Institute of Problems of Development of North, Siberian Division of the Russian Academy of Sciences

Anastasia Yu. Khaidukova — Second-Year Student, Group 38Bm139, Master Degree Program “Ecological Genetics”, Tyumen State University